ITEM 364 : FRACTURES DE L'ENFANT

- **1re cause de consultation chirurgicale en urgence pédiatrique, 1re cause de mortalité** entre 1 et 19 ans.
- **Fracture de l'enfant** = très fréquente (2 garçons pour 1 fille) : os constitué d'une maquette cartilagineuse plus fragile, avec une plus grande composante d'eau ➙ plasticité. Causes variables selon l'âge :
  . Avant l'âge de la marche : chute accidentelle des bras des parents, maltraitance.
  . De la marche à l'adolescence : traumatologie domestique > AVP.
  . Adolescence : activités violentes ou dangereuses.
- Périoste beaucoup plus résistant, étendu d'un cartilage de croissance à un autre ➙ cal osseux permettant la cicatrisation.
- Certaines fractures sont propres à l'enfant : **fracture en motte de beurre, fracture en bois vert, fracture sous-périostée, déformation plastique, fracture du cartilage de croissance.**
- Traumatisme : incurvation plastique ➙ fracture en bois vert ➙ fracture complète.
  Si traumatisme axial fracture en motte de beurre, si torsion fracture spiroïde sous-périostée puis complète.
- **Avant 2 ans : toujours évoquer une maltraitance. Toute discordance entre le mécanisme traumatique et la lésion ou une image inhabituelle doit faire évoquer une fracture pathologique** (tumeur, Ewing, kyste osseux, ostéogénèse imparfaite).
  ➙ En cas d'incohérence entre l'histoire et la clinique ou de fractures répétées ou associée à d'autres lésions (hématome, dermabrasion, griffure) : évoquer **syndrome de Silverman** (enfant battu) ou **maladie de Lobstein** (ostéogénèse imparfaite).

BASES PHYSIOLOGIQUES	Croissance osseuse		- **Croissance en longueur** au niveau des cartilages de croissances (physe) : balance d'activité entre les 2 cartilages de croissances d'un os long (plus actifs « loin du coude et proche du genou »). ➙ Croissance proximale/distale : **fémur** = 30 %/70 %, **humérus** = 80 %/20 %, **tibia** = 55 %/45 %. - **Croissance en largeur** depuis le périoste.
	Remodelage osseux		= Particularité de l'enfant : permet de tolérer un décalage ou une angulation du foyer de fracture, et ainsi d'élargir les indications de traitements orthopédiques. - Au niveau du périoste : appositions périostées aux zones mécaniquement contraintes et résorption aux zones non sollicitées ➙ déplacement relatif du cal fracturaire vers l'axe mécanique de l'os. - Au niveau du cartilage de conjugaison : ↗ de croissance au niveau des zones de contraintes élevées.
		Facteurs influençant	- **Âge** : diminue avec l'âge. - **Segment osseux touché** : capacité de croissance angulaire supérieure aux MI. - **Siège de la fracture** : augmente si la fracture est proche d'un cartilage de conjugaison. - **Plan électif de l'angulation résiduelle** : augmente dans le plan préférentiel de mouvement des articulations adjacentes. ➙ Aucune possibilité de remodelage en rotation : **un cal vicieux rotatoire est définitif.**
	Poussée de croissance post-fracturaire		= Stimulation post-fracturaire de la croissance pendant les 2 années suivantes : le plus souvent inaperçue, parfois à l'origine d'**inégalité de longueur des membres** (jusqu'à 30 mm). - Mécanisme : **hyperhémie locorégionale** ➙ modifications vasculaires du cartilage de croissance de l'os touché (peut s'étendre aux segments osseux adjacents). - Favorisé par un traitement agressif (ostéosynthèse à foyer ouvert).
FRACTURE ÉPIPHYSAIRE	**Classification de Salter-Harris**	Type I	= **Décollement épiphysaire pur** : touche l'ensemble du cartilage de croissance sans fracture. - **TTT orthopédique** : réduction du décollement et immobilisation plâtrée. - Pronostic excellent (intégrité vasculaire et mécanique).
		Type II	= Le plus fréquent : **décollement épiphysaire partiel** avec **trait de fracture métaphysaire**. - **TTT orthopédique** (le plus souvent) : réduction du décollement et immobilisation plâtrée. - Pronostic bon (couche germinative a peu de chance d'être touchée).
		Type III	= **Décollement épiphysaire partiel** avec **trait de fracture trans-épiphysaire articulaire.** - **TTT chirurgical** (si fracture déplacée) : réduction + ostéosynthèse. - Couche germinative obligatoirement traversée, pronostic bon si réduction parfaite.
		Type IV	= **Trait de fracture articulaire trans-épiphyso-métaphysaire** (sans décollement épiphysaire). - **TTT chirurgical** (si fracture déplacée) : réduction + ostéosynthèse. - Couche germinative obligatoirement traversée, pronostic réservé.
		Type V	= **Écrasement du CDC** par trauma axial : rare, diagnostic Rx difficile, souvent rétrospectif. - Exceptionnellement isolé : peut être associé aux quatre autres types. - TTT uniquement des complications (épiphysiodèse) ➙ pronostic grave.
	Rx		- Technique : clichés orthogonaux de face/profil, centrés sur le côté douloureux, **non comparatif.** - Diagnostic positif, classification de Salter-Harris (pronostic et thérapeutique) et surveillance évolutive. ➙ En cas de forte suspicion sans signe Rx précoce : **immobilisation** dans un 1er temps.

	Complication	**Epiphysiodèse post-traumatique**	= Constitution d'un pont osseux entre métaphyse et épiphyse à travers le cartilage de croissance (risque principal des décollements épiphysaires) ➞ bloque la croissance à ce niveau. Toujours évoquer si S&H >= 3. - Epiphysiodèse en zone périphérique : **troubles statiques** avec **déviation angulaire.** - Epiphysiodèse en zone centrale : **inégalité de longueur du membre** par arrêt de croissance. - Dépend de l'âge (↗ si jeune) et de la localisation (↗ si d'une zone de croissance active) et de la classification de Salter-Harris (stade V >> stade IV > stade III).
FRACTURE METAPHYSAIRE		**Fracture en motte de beurre**	= **Plicature plastique corticale métaphysaire** : spécifique à l'enfant, de très bon pronostic (très stable). - **Traumatisme en compression** avec **fracture-tassement métaphysaire** par impaction de la diaphyse dans la métaphyse (cartilage de croissance respecté) : extrémité inférieure du radius ++ et du tibia. - Diagnostic : . Clinique : **bourrelet osseux** parfois palpable. . Rx : *Image linéaire condensée en regard d'une soufflure de la corticale. *Incurvation des travées osseuses en bouée circonférentielle. - TTT : . Radius : **manchette plâtrée anté-brachio-palmaire** pendant 3 semaines. . Tibia : **botte plâtrée** avec **décharge** pendant 3 semaines.
		Fracture humérale	**- Fracture métaphysaire proximale** : proche du cartilage d'une croissance très active avec un périoste riche et épais = fort potentiel de remodelage osseux ➞ **traitement orthopédique** systématique. **- Fracture métaphysaire distale** = fracture supra-condylienne.
		Fracture du ¼ inférieur des 2 os de l'avant-bras	= À proximité de cartilages de croissances distaux très actifs : fort potentiel de remodelage osseux. - Remodelage plus important dans le plan sagittal (mouvement préférentiel) que dans le plan frontal. **- TTT orthopédique** en 1re intention : **réduction** du foyer de fracture sous contrôle scopique par manœuvre externe et **immobilisation plâtrée BABP** pendant 6 semaines. - **Indication** si angulation non tolérable (selon l'âge et le siège fracturaire) : en général pour une **angulation frontale > 10°** et/ou **sagittale > 20°** chez l'enfant < 11 ans.
FRACTURE DIAPHYSAIRE	*Spécifique*	**Déformation plastique**	= **Incurvation post-traumatique irréversible**, sans fracture ni rupture périostée. - Localisation préférentielle : **ulna** et **fibula.** - Évolution : . **Correction spontanée sans réduction < 12 ans.** . **Traitement orthopédique après réduction > 12 ans.**
		Fracture en bois vert	= **Fracture d'une seule corticale** avec **rupture périostée** en regard**,** par une contrainte en hyperflexion (corticale et périoste intacte du côté concave) : risque de **déplacement 2ndr.** - Localisation préférentielle : **radius** et **ulna.** - De bon pronostic : **traitement orthopédique** après réduction.
		Fracture sous-périostée	= **Fracture de l'os** avec **périoste intact** : fracture « en cheveu ». - Manifestation : **marche conservée** si périoste solide, **boiterie** ou **simple douleur.**
	Non spécifique	**Fracture des 2 os de l'avant-bras**	**TTT orthopédique** de 1re intention : **réduction du foyer de fracture** sous contrôle scopique par manœuvre externe et **immobilisation plâtrée** par **BABP** pendant 2 à 3 mois. - Indication = angulation non tolérable : angulation frontale > 10° et/ou sagittale > 20°. **TTT chirurgical** : **embrochage centromédullaire élastique stable** si échec de réduction ou en 1re intention chez l'adolescent.
		Fracture du tibia	**- TTT orthopédique** (> 90 % des cas) : **réduction du foyer de fracture** sous contrôle scopique par manœuvre externe et **immobilisation** par **plâtre cruro-pédieux** pendant 3 mois.
		Fracture du fémur	- Enfant < 6 ans ➞ **TTT orthopédique** : . **Traction-suspension du MI** x 3 semaines. . Immobilisation **plâtrée pelvi-pédieuse** x 3 semaines. - Enfant > 6 ans ➞ **TTT chirurgical** : **réduction anatomique** et **ECME.**
PARTICULARITES	*Diagnostic*	**Inter.**	- Anamnèse précise : toute discordance est suspecte de fracture patho ou maltraitance. - En prévention d'une AG : heure du dernier repas et maintien à jeun.
		C	- Recherche d'attitude antalgique, points douloureux, déformations osseuses/articulaires. - Recherche de lésion cutanée, complication vasculo-nerveuse. - Immobilisation transitoire par attelle + antalgique pour toute suspicion de fracture.
		Rx	- Incidences orthogonales des segments de membre suspects, avec les articulations sus et sous-jacente (incidence simple confirmant le diagnostic si trop douloureux, à compléter pendant l'anesthésie). - CDC radiotransparent donc Salter I non déplacée identifiable que sur douleur + œdème.
	Fracture 2ndr		- **Maladie de Lobstein** = fragilité osseuse constitutionnelle : antécédents familiaux, sclérotique bleue, survenue de fractures répétées pour des traumatismes minimes (le plus souvent diaphysaire) - **Fracture métaphysaire sur lésion kystique** : kyste osseux essentiel, kyste anévrismal - **Fracture sur lésion lytique** : ostéosarcome, sarcome d'Ewing, métastase (neuroblastome, néphroblastome)

		Syndrome de Silverman	= Maltraitance à évoquer devant des : - Fractures du très jeune enfant (avant l'âge de la marche), multiples et d'âges différents. - Avec cals osseux, arrachements métaphysaires et/ou décollements périostés. - Incohérente avec l'âge : avant-bras < 1 an, clavicule < 2 ans, spiroïde de l'humérus < 3 ans.
TTT	TTT ortho		- Immobilisation par attelle ou circulaire par plâtre ou résine : **privilégiée avant 6 ans** si fracture **diaphysaire** ou **métaphysaire**, Pas de gouttière plâtrée chez enfant (déplacement++). - Aucun risque de TVP chez l'enfant ➞ Ø anticoagulation avant la puberté (fille > 12 ans ou garçon > 14 ans). - Récupération d'une mobilité articulaire complète malgré immobilisation prolongée ➞ kiné non indiquée. - Durée d'immobilisation : consolidation en **6 semaines** pour les métaphyses et épiphyses, immobilisation juste antalgique **0-21 jours** si non déplacé (cheveu d'ange ou motte de beurre), et **3 mois** pour les diaphyses après 5 ans.
	Chir.		➞ Indication chirurgicale : . Fracture ouverte, déplacement important, fracture compliqué ou irréductible. . Polytraumatisé pour éviter les contentions compliquant le nursing. . Certaines fractures pathologiques à consolidation retardée. . Fracture articulaire/Salter III ou IV. . Fracture diaphysaire (fémur, avant-bras) chez l'enfant d'âge scolaire. - Respect des CDC, périoste et hématome fracturaire : . **Enclouage centromédullaire élastique stable (ECMES)** des diaphyses. . **Broches fines** des fractures articulaires. - Moyens plus rigides de l'adulte (clous) chez l'adolescent, **plaque vissée** à éviter (dépériostage important). - Fixation externe si fracture ouverte ou avec perte de substance.

Fractures en bois vert

Fractures déplacées

FRACTURE DE CHEVILLE

- Traumatismes en varus de cheville peuvent être responsables :
  . De lésions du cartilage de croissance de la malléole latérale.
  . D'entorses vraies = lésions ligamentaires pures.
  . D'arrachements osseux du ligament talofibulaire (clichés de 3/4 de cheville) pouvant être de traitement chirurgical.

Le score d'Ottawa peut être utilisé à partir de l'âge de 6 ans, afin d'identifier les situations justifiant une imagerie :
- impossibilité de faire quatre pas.
- douleur de la malléole latérale ou médiale.
- douleur de la base du 5e métatarsien.
- douleur de l'os naviculaire.

FRACTURE SALTER I	- Surtout malléole latérale, habituellement non déplacé. - Mécanisme lésionnel : **varus forcé.** - Examen clinique : douleur en regard du cartilage de croissance. - Radiographie de face : œdème en regard.
SALTER II	- Extrémité inférieure du tibia, refend métaphysaire habituellement postérieur. - Réduction et immobilisation, surveillance à distance car risque de composante Salter V.
SALTER III-IV	- Extrémité inférieure du tibia essentiellement sur la malléole médiale (fracture de MacFarland). - Risque d'épiphysiodèse et raccourcissement-désaxation d'autant plus important que l'enfant est jeune. - Traitement toujours chirurgical.

FRACTURE DE LA PALETTE HUMÉRALE

Fracture de la palette humérale = fractures métaphyso-épiphysaires de l'extrémité distale de l'humérus.
- Arrivent en 2e position après les fractures du poignet pour le membre supérieur.
- **Fracture supra-condylienne** (**60 %**) > fracture du condyle latéral (articulaire).
- Autres fractures : **fracture condylienne médiale**, **fracture épicondylienne médiale** ou **latérale.**
- Terrain : enfant de 5-10 ans, plutôt de sexe masculin, contexte d'accident domestique ou sportif.
- Noyaux d'ossification : **condyle externe** à 3 ans, **épitrochlée** à 6 ans, **trochlée** à 9 ans, **épicondyle latéral** à 12 ans.

FRACTURE SUPRA-CONDYLIENNE

Mécanisme

Traumatisme indirect (95 %)	= Chute sur la paume de la main, coude en extension. - Fractures en extension avec **déplacement postérieur** de la palette humérale.
Traumatisme direct (5 %)	= Chute sur le coude en flexion. - Fracture en flexion avec **déplacement antérieur** de la palette humérale.

Classification de Lagrange et Rigault

= Classification des **fractures en extension avec déplacement post (95 %)** : intérêt thérapeutique.

Stade 1	= Fracture non déplacée de la corticale antérieure, fracture en bois vert.
Stade 2	= Déplacement en bascule postérieure uniquement, avec rupture des 2 corticales ➝ périoste postérieur intact.
Stade 3	= Bascule + translation postérieure, fragments épiphysaire et métaphysaire en contact = généralement rotation interne du fragment épiphysaire ➝ périoste postérieur intact.
Stade 4	= Perte de contact des fragments épiphysaire et métaphysaire = bascule, translation postérieur et rotation interne ➝ **rupture du périoste postérieur** dans 50 % des cas.
Stade 5	= **Fracture diaphyso-épiphysaire** (rare).

DG

C

- SF : **craquement audible, impotence fonctionnelle totale, douleur vive de la face postérieure du coude.**
- **Attitude des traumatisés du membre supérieur** (coude demi-fléchi en pronation modérée).
- **Œdème** et **ecchymose** masquant rapidement les repères osseux.
- Déformation : . De face : coude demi-fléchi, pronation modéré, avant-bras raccourci.
  . De profil : élargissement antéro-postérieur du coude avec coup de hache postérieur et saillie de l'olécrâne, axe diaphysaire huméral projeté en avant du coude.
- Palpation : . **Douleur exquise à la palpation** prudente.
  . Conservation des rapports osseux normaux de l'articulation du coude.

Lésions associées

Musculaire (fréquent)	= Contusion, dilacération voire section du **muscle brachial antérieur.** ➝ L'incarcération musculaire peut rendre la réduction difficile.
Neurologique (< 10 %)	- **Nerf médian** (stade 3-4), notamment du **nerf interosseux antérieur** : **neurapraxie** par compression simple, **incarcération** ou **section** (plus rare) : . Testing moteur : flexion interphalangienne du I et flexion IPD du II. . Testing sensitif : éminence thénar. - **Nerf radial** (rare) : . Testing moteur : extension du poignet et des doigts. . Testing sensitif : face dorsale de la main. - **Nerf ulnaire** (exceptionnel) : . Testing moteur : écartement volontaire des doigts. . Testing sensitif : bord latéral de la main.
Vasculaire (< 5 %)	= **Artère brachiale** : compression (rupture exceptionnelle), stade 3-4 surtout. - Pouls périphériques, chaleur cutanée, temps de recoloration. - Indication opératoire formelle en cas de disparition persistante des pouls.
Cutanée	= **Ouverture cutanée** (rare < 1 %) : généralement punctiforme.

Rx

= Clichés orthogonaux du coude **face/profil stricts** ± **cliché de ¾** si besoin.
- **Trait de fracture** : . De face : trait transversal, sus-articulaire, au-dessus du cartilage de conjugaison.
  . De profil : trait oblique en bas et en avant, rupture du sablier radiologique.
- Fracture non déplacée : refoulement du croissant gazeux (radio-clair) péri-articulaire par l'hémarthrose.
- Étude du déplacement : déplacement postérieur sur les clichés de profil, rotation interne sur face et profil.
- Suspicion de fracture articulaire sur la présence d'un épanchement articulaire (hémarthrose) refoulant la ligne graisseuse antérieure et la ligne graisseuse post (alors visible) à distance de la corticale humérale.

➝ En cas de fracture en flexion avec déplacement antérieur : signes cliniques et radiologiques inversés.

	Évolution	Évolution favorable : **délai de consolidation = 6 semaines**.		
		Complicat° secondaire	- **Déplacement secondaire** (10 %) : reproduit le déplacement initial, dépisté par clichés itératifs. - Post-opératoire : **sepsis du matériel d'ostéosynthèse, ostéite profonde, migration de broche.**	
			Syndrome des loges	- Favorisé par : plâtre trop serré, coude trop fléchi. - Œdème et cyanose des extrémités, douleur de l'avant-bras, loges musculaires douloureuses et tendues, troubles distaux de sensibilité. ➞ Urgence chirurgicale : **ablation du plâtre** et **aponévrotomie large.**
			Syndrome de Volkmann	= Exceptionnel, grave : syndrome des loges de l'avant-bras avec **rétraction ischémique des muscles fléchisseurs** ➞ griffes irréductibles.
		Complicat° tardive	**Cals vicieux**	= Insuffisance thérapeutique (réduction insuffisante) ou déplacement 2ndr. - **Cubitus varus** : surtout après fracture en extension, généralement mal toléré. - **Cubitus valgus** : après fracture en flexion, mieux toléré.
			Raideur	= Peu fréquente : liée à un cal vicieux, un ostéome du muscle brachial ou une rééducation trop intensive, prédominante sur la flexion/extension.
	TTT	Orthopédique	**Réduction**	= En urgence au bloc opératoire, sous AG, par **manœuvre externe** avec contrôle scopique : **traction dans l'axe, correction de la rotation** et mise en **hyperflexion** du coude. - Contrôle Rx : • Frontal : rétablissement de **l'angle de Baumann** à **70°** (entre l'axe huméral et la jonction entre condyle externe et la palette humérale). • Sagittal : **antépulsion physiologique** de la palette à **40°.**
			Immobilisation plâtrée	**- Plâtre brachio-anté-brachio-palmaire** : coude à 90° ou 60°. **- Méthode de Blount** (manchette plâtrée fixée au cou par une courte écharpe) : coude en hyperflexion à 120°. ➞ Surveillance systématique en hospitalisation pendant 48 h (risque de syndrome des loges). **- Durée : 4 semaines.**
		Chirurgical		- Indication : . Fracture en extension de stade Lagrange-Rigault ¾. . Trouble vasculo-nerveux. . Fracture en flexion déplacée. . Œdème important. . Famille non-coopérante. - **Réduction du foyer de fracture.** **- Ostéosynthèse** : . Foyer fermé (stade 3) : **embrochage percutané.** . Foyer ouvert (stade 4) : ***Brochage latéral** par 2 broches = **méthode de Judet**. ***Brochage** latéral et médial = **méthode Eiffel.** - **Immobilisation** par **plâtre BABP** avec coude à 90° pendant 4 semaines.
	Strat. thérap.	Fracture en extension		- Stade 1 : **BABP** à 90° pendant 4 semaines. - Stade 2 : **réduction** sous AG puis **méthode de Blount** pendant 4 semaines. - Stade 3 : **réduction** sous AG puis **ostéosynthèse à foyer fermé** et **immobilisation** ou **méthode de Blount si réduction sans trouble de torsion.** - Stade 4 : **réduction** sous AG puis **ostéosynthèse à foyer ouvert** et **immobilisation**.
		Fracture en flexion		- Non déplacée : **BABP** à 60° pendant 4 semaines. - Déplacée : **réduction** sous AG puis **ostéosynthèse** et **BABP** à 90° x 4 semaines.
FRACTURE DU CONDYLE EXTERNE		= **Fracture articulaire trans-épiphysaire** (Salter 4). - Mécanisme lésionnel indirect : **valgus forcé** du coude avec **impaction de la tête radial.**		
		Dg		- Clinique : **impotence fonctionnelle totale**, prédominance latérale des symptômes. - Rx : trait de fracture, déplacement. - Complication : - Précoce : **déplacement 2ndr.** - Tardive : **nécrose du condyle**, **pseudarthrose, cals vicieux (*cubitus valgus*), raideur.**
		TTT		- **TTT chirurgicale** systématique par broches percutanées ou à ciel ouvert : éviter déplacement 2aire.